

PENGARUH PEMBERIAN PAKAN DENGAN KADAR VITAMIN E BERBEDA DAN ASAM LEMAK n-3/n-6 1:2 TETAP TERHADAP PENAMPILAN REPRODUKSI IKAN ZEBRA BETINA *Brachydanio rerio* PRA SALIN

Effect of Feeding Diet Containing Different Dose of Vitamin E with 1:2 of n-3/n-6 Fatty Acid Content on Reproductive Performance of Female Zebrafish *Danio rerio*

N.B.P. Utomo, N. Nurjanah dan M. Setiawati

*Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor 16680*

ABSTRACT

The role of essential fatty acids as a precursor of prostaglandin and as a component of cell membrane in the form of phospholipids, can affect cell fluidity. Vitamin E functions as fatty acid antioxidant in the body and affects egg quality. Vitamin E and essential fatty acids (n-3 and n-6) are required at the same time in a proper ratio to induce fish gonad maturation. Zebra fish *Danio rerio* broodstock in 29 days pre-saline were fed on diet containing 4 different vitamin E concentration; i.e. 325, 375, 425 and 475 mg/kg diet with constant n-3 and n-6 fatty acid doses of 1% and 2%, respectively, for 6 weeks. Reproduction performance in terms of fecundity was improved ($p < 0.05$), whilst gonado somatic index, gonado somatic index saline, fertilization rate, hatching rate, survival rate, yolk absorption rate and daily growth rate were insignificantly different.

Keywords: vitamin E, fatty acid, reproduction performance, *Danio rerio*

ABSTRAK

Asam lemak esensial berperan sebagai prekursor prostaglandin dan sebagai fosfolipid pada membran sel yang dapat mempengaruhi fluiditasnya. Sedangkan vitamin E berperan sebagai antioksidan asam lemak dalam tubuh sehingga berpengaruh terhadap kualitas telur yang dihasilkan. Vitamin E dan asam lemak esensial (n-3 dan n-6) dibutuhkan secara bersamaan dengan kombinasi perbandingan yang tepat untuk pematangan gonad ikan. Induk ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan zebra *Danio rerio* yang berumur 29 hari pra salin dan dipelihara selama 6 minggu dengan pakan mengandung kadar vitamin E yang berbeda yaitu 325, 375, 425, dan 475 mg/kg pakan pada kadar asam lemak n-3 (1%) dan n-6 (2%) tetap. Penampilan reproduksi pra salin ikan tersebut hanya berpengaruh nyata terhadap fekunditas namun tidak berpengaruh nyata terhadap gonado somatik indek, gonado somatik indek salin, derajat pembuahan telur, derajat tetas telur, kelangsungan hidup larva, laju penyerapan kuning telur dan laju pertumbuhan harian.

Kata kunci: Vitamin E, asam lemak, penampilan reproduksi, *Danio rerio*

PENDAHULUAN

Dalam kegiatan budidaya Ikan zebra (*Brachydanio rerio*) seringkali terbentur pada permasalahan keterbatasan ketersediaan benih berkualitas yang dapat dihasilkan oleh induk yang berkualitas. Salah satu perbaikan kualitas induk yaitu melalui pakan. Penyediaan pakan yang tepat waktu, tepat kualitas, tepat jual dan tepat harga merupakan syarat utama dalam sistem budidaya intensif dan berskala masal. Ikan

zebra memerlukan pakan yang sesuai dengan kebutuhannya untuk dapat hidup dan tumbuh dengan baik, terutama kebutuhan vitamin E dan asam lemak untuk pertumbuhan dan reproduksi. Asam lemak pada tubuh berasal dari lemak pakan dan merupakan salah satu komponen penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan.

Asam lemak esensial berperan sebagai prekursor prostaglandin, dan juga sebagai fosfolipid pada membran sel yang dapat mempengaruhi fluiditasnya (Lam dalam

Syahrizal, 1998). Asam lemak esensial akan berperan optimum untuk pertumbuhan bila tersedia dalam pakan sesuai dengan kebutuhan ikan, baik jumlah atau pun jenisnya karena asam lemak esensial tidak dapat disintesis oleh tubuh sehingga harus disuplai dari pakan.

Vitamin E merupakan salah satu komponen nutrisi pakan yang berperan penting dan dibutuhkan untuk reproduksi (Halver, 1989). Kebutuhan induk akan vitamin E bervariasi tergantung pada jenisnya. Watanabe *et al.* (1991) menyatakan bahwa vitamin E berpengaruh terhadap kualitas telur yang dihasilkan karena vitamin E berperan sebagai antioksidan asam lemak dalam tubuh. Vitamin E dan asam lemak esensial dibutuhkan secara bersamaan untuk pematangan gonad ikan dengan dosis vitamin E di dalam pakan akan bergantung kepada kandungan asam lemak esensial yang ada

pada pakan (Yulfiperius, 2001). Maka dari itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kombinasi perbandingan asam lemak n-3 dan n-6 dengan vitamin E dalam dosis yang berbeda sehingga dapat diketahui kadar optimumnya untuk pertumbuhan dan reproduksi khususnya ikan zebra pra salin.

BAHAN DAN METODE

Pakan perlakuan

Pakan perlakuan dengan isoprotein dan isolemak yang diujikan pada ikan zebra terdiri dari 4 macam, dengan komposisi kadar vitamin E yang berbeda yaitu 325, 375, 425, dan 475 mg/kg pakan pada kadar asam lemak n-3 (1%) dan n-6 (2 %) tetap. Berikut adalah tabel komposisi pakan perlakuan.

Tabel 1. Komposisi Pakan Perlakuan (g/kg pakan)

Bahan Pakan	Pakan Perlakuan (mg VE/kg Pakan)			
	A (325)	B (375)	C (425)	D (475)
Tepung Ikan	25,0000	25,0000	25,0000	25,0000
Tepung Kedelai	23,3231	23,3231	23,3231	23,3231
Tepung Pollard	34,2262	34,2262	34,2262	34,2262
Minyak Ikan	1,7500	1,7500	1,7500	1,7500
Minyak Jagung	3,2032	3,2032	3,2032	3,2032
Minyak Sawit	2,4500	2,4500	2,4500	2,4500
Vitamin mix tanpa vit. E	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000
Vitamin E	0,0325	0,0375	0,0425	0,0475
Mineral mix	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000
Choline chloride	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
Tapioka	5,0150	5,0100	5,0050	5,0000
Total	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000

Tabel 2. Komposisi Proksimat Pakan dan Energi Pakan (% bobot kering)

Komposisi Pakan	Pakan Perlakuan (mg VE/kg pakan)			
	A (325)	B (375)	C (425)	D (475)
Air	37,85	40,98	41,62	42,44
Protein Kasar	38,84	37,87	38,15	38,04
Lemak Kasar	10,40	10,99	11,12	12,45
Kadar Abu	9,83	10,29	10,71	11,23
BETN	32,10	33,48	31,86	31,23
DE (kkal/gr pakan)	3004,30	3052,64	3032,47	3120,60
C/P (kkal/gr protein)	7,74	8,06	7,95	8,20

Keterangan : DE = Digestible energy yang dihitung dari 1 gr protein = 3,5 kkal; 1 gr lemak = 8,1 kkal; 1 gr karbohidrat = 2,5 kkal (NRC, 1983)

Pemeliharaan dan pengumpulan data parameter uji

Induk ikan yang digunakan pada awal penelitian adalah ikan zebra yang berumur 29 hari pra salin. Induk dipelihara dalam 12 akuarium berukuran 50x40x35 cm. Kepadatan awal tiap akuarium adalah 60 ekor. Induk ditimbang terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke dalam akuarium untuk diketahui bobot awalnya. Setelah 4 minggu dilakukan sampling pemisahan antara jantan dan betina. Selama masa pemeliharaan, induk betina ikan zebra diberi pakan perlakuan sebanyak 4 kali sehari secara *at satiation* pada jam 07.00, 11.00, 14.00 dan 17.00 WIB. Setiap 14 hari dilakukan pengamatan tingkat perkembangan gonad masing-masing perlakuan melalui penimbangan bobot gonad dan histologi gonad untuk mengetahui GSInya.

Setelah 6 minggu masa pemeliharaan, dilakukan pemindahan induk ke akuarium lain yang berukuran 15x15x20 cm³ untuk dilakukan pemijahan dengan rasio jantan dan betina 1:1. Pengisian air dilakukan pada pagi hari dan diaerasi terlebih dahulu kemudian pada sore hari induk jantan dan betina mulai dimasukkan. Untuk menghindari pemangsa ikan terhadap telur-telur yang dikeluarkan, maka dipasang spawning trap dan kedua induk diangkat ketika pemijahan telah terjadi lalu dipindahkan ke akuarium lain. Induk betina tetap dipelihara dan diberi pakan perlakuan selama 15 hari untuk mengetahui Gonado Somatik Indeks salin (GSIs).

Telur-telur yang dikeluarkan, kemudian dihitung untuk mengetahui fekunditasnya. Dari tiap ulangan perlakuan, diambil telur sebanyak 3 butir untuk pengamatan embryogenesis dan laju penyerapan kuning telur hingga menetas. Air dalam akuarium pemijahan diberi Methylen Blue untuk mencegah timbulnya jamur pada telur. Setelah 7-10 jam dari saat telur dikeluarkan, antara telur yang dibuahi dan tidak dibuahi dihitung untuk mengetahui derajat pembuahan. Larva yang baru menetas

dihitung sehingga dapat diketahui derajat tetas telur. Sebanyak 20 ekor larva dipelihara sampai 5 hari tanpa diberi pakan untuk mendapatkan nilai kelangsungan hidupnya.

Analisis kimia

Analisa proksimat dilakukan terhadap bahan pakan, pakan perlakuan, tubuh ikan awal, tubuh ikan akhir, serta telur. Analisa proksimat meliputi analisa protein, lemak, kadar air, abu, serat kasar, asam lemak dan vitamin E dalam pakan.

Parameter uji

a) Fekunditas (F)

$$F(\Sigma \text{ telur per gram induk} = \frac{\Sigma \text{ telur yang dikeluarkan induk (butir)}}{\text{bobot induk (gram)}} \times 100 \%$$

Sumber : Effendie (1979)

b) Gonad Somatik Indeks (GSI)

$$\text{GSI (\%)} = \frac{\text{Bobot gonad (gram)}}{\text{Bobot induk (gram)}} \times 100 \%$$

Sumber : Effendie (1979)

c) Derajat Pembuahan Telur (DPT)

$$\text{DPT (\%)} = \frac{\Sigma \text{ telur yang dibuahi (butir)}}{\Sigma \text{ telur yang dikeluarkan (butir)}} \times 100 \%$$

Sumber : Effendie (1979)

d) Derajat Tetas Telur (DTT)

$$\text{DTT (\%)} = \frac{\Sigma \text{ telur yang menetas (butir)}}{\Sigma \text{ telur yang dibuahi (butir)}} \times 100 \%$$

Sumber: Effendie (1979)

e) Laju penyerapan kuning telur (LPKT)

Laju Penyerapan kuning telur dihitung dari awal telur dikeluarkan sampai menetas dengan pengamatan setiap 1 jam sekali selama 10 jam, kemudian setiap 3 jam hingga menetas.

Volume kuning telur dapat dihitung dengan persamaan :

$$\text{Volume KT} = \frac{\pi}{6} \times L \times H^2$$

Keterangan :

L = panjang kuning telur (mm)
H = lebar kuning telur (mm)

Laju penyerapan kuning telur (LPKT) dihitung dengan persamaan berikut (Polo *et al.*, 1991):

$$V_t = V_o \times e^{-gt}$$

Dari persamaan di atas dapat dihitung laju penyerapan kuning telur:

$$g = \frac{\ln V_o - \ln V_t}{t}$$

Keterangan:

V_t = volume kuning telur pada saat ke- t (mm^3)
 V_o = volume kuning telur pada awal percobaan (mm^3)
 t = periode pengamatan (jam)
 g = laju penyerapan kuning telur (mm^3/jam)

f) Tingkat kelangsungan hidup larva

Tingkat kelangsungan hidup diperoleh dengan cara menghitung jumlah larva yang masih hidup setelah lima hari.

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Sumber : Effendie (1979)

Keterangan :

SR = derajat kelangsungan hidup (%)
 N_t = jumlah individu ikan uji pada akhir penelitian (ekor)
 N_o = jumlah individu ikan uji pada awal penelitian (ekor)

g) Laju pertumbuhan harian

Laju pertumbuhan harian ikan uji dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$W_t = W_o + (+0,01 \alpha, \text{)}$$

Sumber : Effendie, 1979

Keterangan:

W_t : rata-rata bobot individu pada waktu akhir percobaan (g)
 W_o : rata-rata bobot individu pada waktu awal percobaan (g)
 T : waktu percobaan (hari)
 $A\alpha$: laju pertumbuhan harian

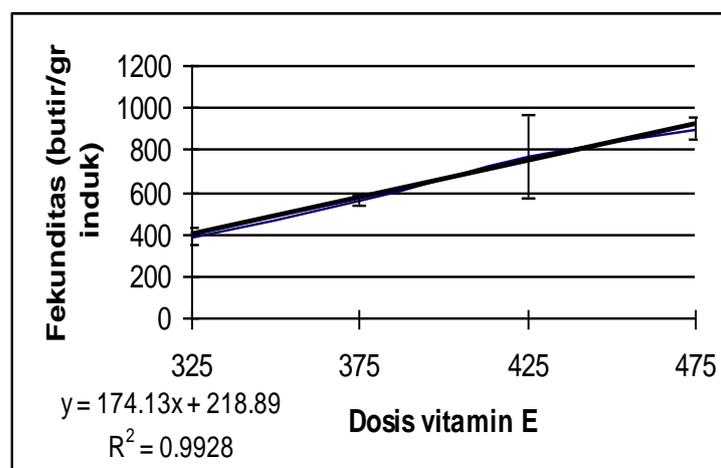
HASIL DAN PEMBAHASAN

Fekunditas adalah banyaknya telur yang dikeluarkan per gram bobot tubuh induk. Pemberian pakan dengan kadar vitamin E berbeda pada kadar asam lemak $n-3/n-6$ 1:2 tetap ternyata berpengaruh terhadap fekunditas ikan uji. Nilai fekunditas terbesar diperoleh dari pakan perlakuan D (475) dengan nilai rata-rata fekunditas $899,49 \pm 54,78$ butir/g induk. Sedangkan nilai fekunditas terendah diperoleh dari perlakuan A (325) dengan nilai $388,89 \pm 38,53$ butir/g induk. Dengan demikian, semakin tinggi vitamin E pada pakan akan menghasilkan fekunditas ikan yang semakin besar. Diduga dengan semakin tinggi vitamin E (α -tokoferol) dalam pakan semakin banyak unit-unit lemak oosit/telur yang berhasil dipertahankan dari kerusakan proses oksidasi (Halver 1989). Sebagaimana diketahui bahwa fungsi vitamin E merupakan antioksidan yang dapat mencegah terjadinya oksidasi lemak, terutama asam lemak tak jenuh (Machlin 1990), fosfolipid dan membran sel (Linder 1992). Kestabilan permeabilitas membran pada sel-sel hati berperan dalam keberhasilan proses metabolisme dalam sel, antara lain vitellogenesis. Vitellogenesis adalah proses penimbunan vitellogenin (bakal kuning telur) yang merupakan komponen utama dalam oosit yang sudah tumbuh (Tyler 1991 dalam Affandi dan Tang 2001). Vitamin E berhubungan dengan vitellogenin melalui prostaglandin pada saat perkembangan oosit. Prostaglandin ini disintesis secara enzimatis dengan menggunakan asam lemak esensial (Djososoebagio dalam Yulfiperius 2001) sedangkan asam lemak itu sendiri dipertahankan oleh Vitamin E. Prostaglandin juga diketahui sebagai mediator dari aksi gonadotropin saat pecahnya folikel. Sehingga diduga bila aksi gonadotropin untuk

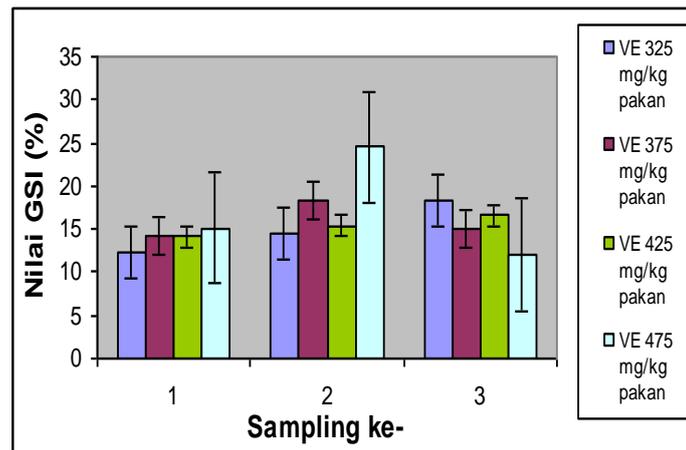
pembentukan butir telur ini meningkat maka fekunditas pun meningkat.

Pakan perlakuan dengan kadar vitamin E berbeda pada kadar asam lemak $n-3/n-6$ 1:2 tetap ternyata menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap gonado somatik indeks, gonado somatik indeks salin, derajat pembuahan telur, derajat tetas telur, ketahanan hidup larva dan laju pertumbuhan harian. Begitu pula pada laju penyerapan kuning telur yang mempunyai nilai hampir sama antar perlakuan. Nilai gonado somatik indek pra salin menunjukkan persentase gonad yang telah terbentuk terhadap bobot tubuh selama pemeliharaan (pra mijah). Semakin tinggi nilai GSI dapat menunjukkan tingkat kematangan dan jumlah telur yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan perlakuan yang diberikan kepada ikan uji ternyata tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai GSI dari keempat perlakuan. Dapat dilihat dari hasil sampling selama masa pemeliharaan nilai GSI ikan mengalami pola naik turun (Gambar 2). Pada perlakuan A dari sampling pertama sampai sampling ketiga masih terjadi penambahan GSI yakni dari 12,36 % menjadi 18,35 %. Hal ini diduga karena pakan perlakuan A mengandung kadar vitamin E yang paling rendah sehingga asam lemak yang teroksidasi lebih banyak sehingga diperlukan waktu

yang lebih lama untuk mencapai kematangan gonad. Seperti yang dinyatakan oleh Watanabe *et al.*, (1984) bahwa pakan induk yang kekurangan asam lemak esensial menghasilkan laju pematangan gonad yang rendah. Diduga pada perlakuan A sampai sampling ketiga masih terjadi proses vitellogenesis. Fase utama dalam pembentukan gonad adalah fase vitellogenesis. Aktivitas vitellogenesis akan menyebabkan nilai GSI meningkat (Yaron, 1995 dalam Affandi dan Tang, 2001). Begitu pula pada perlakuan C masih terjadi peningkatan nilai GSI sampai pada sampling ketiga. Sedangkan pada perlakuan B dan D terjadi puncak kematangan gonad dengan nilai 18,36 % dan 24,4 % pada sampling kedua dan sudah terjadi penurunan pada sampling ketiga. Adanya pola naik turun nilai GSI dikarenakan adanya proses previtellogenesis, vitellogenesis dan akhir vitellogenesis. Seperti yang dinyatakan oleh Nayak dan Singh (1992) dalam Suhendar (1997) bahwa konsentrasi hormon 17β -estradiol selama siklus reproduksi ikan lele betina rendah pada fase previtellogenesis dan meningkat secara cepat pada fase vitellogenik dan mencapai puncaknya pada akhir fase vitellogenesis. Adanya penurunan nilai GSI diduga karena proses vitellogenesis telah selesai.



Gambar 1. Hubungan antara kadar vitamin E pada kadar asam lemak $n-3/n-6$ 1:2 tetap terhadap Fekunditas (F)



Gambar 2. Hubungan antara kadar vitamin E yang berbeda pada kadar asam lemak n-3/n6 1:2 tetap terhadap GSI

Gonado somatik indeks salin (GSIs) merupakan nilai persentase gonad terhadap tubuh induk setelah salin. GSI salin dihitung kembali setelah masa pemeliharaan 15 hari. Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa pemberian pakan perlakuan tidak memberikan pengaruh berbeda pada keempat perlakuan terhadap nilai GSI pasca salin. Hal ini sesuai dengan pernyataan Affandi dan Tang (2001) bahwa nilai GSI salin untuk ikan yang baru pertama kali memijah tidak berbeda nyata untuk beberapa jenis ikan, walaupun ikan tersebut masih satu jenis. Namun bila dilihat dari nilainya, GSI pasca salin cenderung meningkat bila dibandingkan dengan GSI pra salin. Nilai GSI pra salin umumnya kurang dari 20% yakni masing-masing perlakuan berturut-turut A, B, C, D sebesar 14.95 ± 3.08 , 16.11 ± 1.99 , 15.24 ± 1.24 dan 17.21 ± 6.51 %. Sedangkan GSI pasca salin nilainya lebih dari 20%. Hal ini dapat diduga karena energi yang digunakan terutama lemak yang diperoleh melalui pakan sebagian besar digunakan untuk perbaikan gonad dan sebagian kecil lainnya untuk pertumbuhan. Sebagaimana hasil penelitian Murniasih (Kompri 2005) bahwa GSI dan fekunditas pada ikan pasca salin lebih besar dibandingkan dengan ikan pra salin.

Banyaknya persentase jumlah telur yang dibuahi terhadap telur yang dikeluarkan akan menghasilkan nilai derajat pembuahan telur (DPT). Pembuahan merupakan proses penggabungan inti sel sperma dan inti sel telur dalam sitoplasma yang akan

menghasilkan zigot (Affandi dan Tang 2001). Hasil yang diperoleh ternyata menunjukkan tidak ada pengaruh nyata daripada pakan perlakuan terhadap nilai DPT. Nilai terbesar dihasilkan oleh perlakuan B sebesar 96.42 ± 2.85 %. Sedangkan nilai terendah dihasilkan oleh ± 30.90 %. Hal ini dapat disebabkan karena pembuahan terjadi secara eksternal sehingga keberhasilannya ditentukan oleh substansi yang dikeluarkan oleh telur yang dapat merangsang spermatozoa untuk berenang mencapai telur (Ginzburg 1972). Menurut Hoar dalam Effendi (1979), zat yang dikeluarkan oleh telur dan sperma adalah Gamone. Gamone yang dikeluarkan oleh telur dinamakan Gynamone I dan II sedangkan Gamone yang dikeluarkan oleh spermatozoa dinamakan Androgamone I dan II. Bahan dasar dari gamone adalah protein yang disintesis dari pakan (Ginzburg 1972). Jadi dalam hal ini protein lebih berperan penting daripada asam lemak meskipun asam lemak di telur cukup baik karena terjaga oleh vitamin E dari oksidasi. Selain itu keberhasilan derajat pembuahan telur juga dipengaruhi oleh kualitas sperma yakni ukuran, komposisi kimiawi, motilitas dan daya tahan sperma (Affandi dan Tang 2001). Jadi dapat dikatakan bahwa telur yang berkualitas pun belum tentu menghasilkan nilai derajat tetas telur yang tinggi karena masih banyaknya faktor luar yang menentukan.

Berdasarkan hasil penelitian ternyata pemberian pakan perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap derajat tetas telur (DTT). Derajat tetas telur merupakan persentase banyaknya telur yang menetas terhadap telur yang dibuahi. Nilai DTT tertinggi dihasilkan oleh perlakuan B yaitu $80.97 \pm 16.85\%$ dan terendah dihasilkan oleh perlakuan C sebesar $68.73 \pm 19.78\%$. Selama proses embriogenesis diperlukan energi untuk perkembangan dan pertumbuhan embrio. Seperti yang dinyatakan Kamler (1992) bahwa lemak yang ditimbun dalam telur berperan sebagai sumber energi dan pengendali daya apung telur. Leray *et al.* dalam Mokoginta *et al.* (2000) menyatakan lemak berfungsi sebagai sumber energi dalam perkembangan embrio juga berperan penting sebagai penyusun membran sel dan prekursor prostaglandin. Kandungan vitamin E yang terdapat dalam pakan akan menjaga lemak dari proses oksidasi. Kandungan lemak dalam telur akan berbanding lurus dengan jumlah vitamin E yang diberikan (Yulfiperius 2001). Dan menurut Mokoginta (1992) bahwa asam lemak esensial yang terkandung dalam telur berpengaruh terhadap stadia awal embriogenesis dan akan menentukan perkembangan embrio selanjutnya sehingga akan menentukan derajat tetas telur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju penyerapan kuning telur tidak dipengaruhi oleh pakan perlakuan. Hal ini dapat dilihat dari nilai LPKT yang hampir sama untuk semua perlakuan. Laju penyerapan kuning telur sangat berhubungan dengan perkembangan embrio dimana proses ini memerlukan energi. Sumber energi yang digunakan adalah lemak, terutama asam lemak jenuh. Sedangkan asam lemak tak jenuh lebih berperan dalam permeabilitas membran sel bukan sebagai sumber energi utama. Begitu juga dengan protein yang merupakan penyusun dominan kuning telur (Watanabe *et al.* 1984a dan b).

Tingkat kelangsungan hidup larva selama lima hari ternyata tidak dipengaruhi oleh pakan perlakuan. Dari hasil penelitian diperoleh hasil yang sangat baik dari perlakuan yakni kelangsungan hidup larva lebih dari 90%. Perlakuan A, B, C dan D

masing-masing berturut-turut menghasilkan nilai SR 96.67 ± 5.77 , 100.00 ± 0.00 , 100.00 ± 0.00 , 100.00 ± 0.00 (Tabel 3). Tingkat kelangsungan hidup larva disebabkan karena dalam masa endogenous feeding tersebut kuning telur masih dapat mencukupi kebutuhan energi bagi metabolisme basal dan aktivitas rutin larva (Heming dan Buddington 1988 dalam Perwitasari 2005). Adanya hasil yang tidak berbeda nyata karena vitamin E yang terdapat dalam pakan hubungannya lebih sinergis terhadap asam lemak tak jenuh, sedangkan energi yang digunakan larva lebih banyak menggunakan asam lemak jenuh (Perwitasari 2005).

Selama masa pemeliharaan telah terjadi peningkatan bobot tubuh ikan uji namun tidak terjadi perbedaan laju pertumbuhan harian secara signifikan. Hal ini disebabkan oleh nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan adalah makronutrien, seperti karbohidrat, lemak dan protein. Sedangkan mikronutrien termasuk salah satunya vitamin E tidak berperan langsung terhadap pertumbuhan. Mikronutrien lebih berperan dalam kelancaran proses metabolisme dan fungsi fisiologis sel. Diduga dengan lancarnya fungsi-fungsi ini pertumbuhan akan berjalan lancar. Berbeda halnya bila ikan mengalami defisiensi vitamin E yang akan menyebabkan gangguan muskular, vaskular, neural skeletal dan adipose (Roche). Defisiensi juga akan menyebabkan ikan yang mengalami defisiensi vitamin E memperlihatkan haemoglobin seluler darah rendah, volume dan jumlah sel darah merah meningkat dan bagian sel darah merah tidak matang. Juga menyebabkan distrofi otot, degenerasi lemak hati, pendarahan dan kurangnya fertilisasi (NRC 1983). Diduga apabila defisiensi ini tidak terjadi maka ikan akan lebih mengalokasikan energinya untuk pertumbuhan daripada untuk perbaikan fungsi fisiologis akibat defisiensi.

Berdasarkan hasil analisa proksimat tubuh akhir, telah terjadi peningkatan kandungan lemak dan protein tubuh ikan dan terjadi penurunan kadar air pada akhir pemeliharaan dibandingkan dengan kadar lemak, protein, dan air pada awal pemeliharaan.

Tabel 3. Rata-rata Gonado Somatik Indeks (GSI), Gonado Somatik Indeks salin (GSI_s), Fekunditas (F), Derajat Pembuahan Telur (DPT), Derajat Tetas Telur (DTT), Laju Penyerapan Kuning Telur (LPKT) dan Survival Rate Larva 5 hari (SR₅) .

Parameter	Pakan Perlakuan (mg VE/kg pakan)			
	A (325)	B (375)	C (425)	D (475)
F (butir/gr induk)	388,89±38,53 ^a	559,44±222,37 ^{ab}	769,12±193,87 ^{bc}	899,44±54,78 ^c
GSI (%)	14,95±3,08 ^a	16,11±1,99 ^a	15,24±1,24 ^a	17,21±6,51 ^a
GSI _s (%)	20,02±0,71 ^a	21,61±1,19 ^a	20,24±0,28 ^a	20,59±0,9922 ^a
DPT (%)	84,48±14,22 ^a	96,42±2,85 ^a	91,52±7,65 ^a	78,76±30,90 ^a
DTT(%)	76,20±10,08 ^a	80,97±16,85 ^a	68,73±19,78 ^a	75,50±21,38 ^a
LPKT (mm ³ /jam)	0,032165	0,026589	0,026108	0,033909
SR ₅	96,67±5,77 ^a	100,00±0,00 ^a	100,00±0,00 ^a	100,00±0,00 ^a
LPH (%)	2,27±0,14 ^a	2,32±0,16 ^a	2,5±0,38 ^a	2,49±0,51 ^a

Keterangan : huruf superscript di belakang nilai standar deviasi yang berbeda pada setiap baris menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata (p<0,05)

Adanya peningkatan kadar lemak dan protein ini menunjukkan bahwa ikan mampu meretensi lemak dan protein yang berasal dari pakan. Sebagaimana diketahui bahwa fungsi lemak adalah sebagai antioksidan (Machlin 1990) maka keberadaan lemak di dalam tubuh akan terjaga. Sehingga makin tinggi kadar vitamin E dalam pakan maka semakin tinggi pula lemak dalam tubuhnya karena semakin banyak pula lemak yang terlindungi. Hal ini sesuai dengan hasil yang diperoleh dimana semakin tinggi vitamin E pada pakan perlakuan menghasilkan kadar lemak A, B, C dan D berturut-turut 17.47, 20.73, 21.77, 22.17%. Sedangkan peningkatan kadar protein masing-masing 67.43, 72.68, 72.94 dan 73.99. Tingkat penyimpanan tersebut berkorelasi dengan pemberian vitamin E dalam pakan (Yulfiperius 2001). Sedangkan kadar air semakin menurun kecuali pada perlakuan D terjadi sedikit peningkatan menjadi 78.89%.

Air merupakan media hidup bagi ikan yang sangat vital. Keadaan lingkungan perairan yang sangat menentukan bagi kelangsungan hidup ikan adalah oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*), suhu, derajat keasaman (pH), alkalinitas dan amonia. Kandungan oksigen terlarut 4.5-7.40 ppm sesuai dengan Boyd (1990) bahwa DO yang optimal bagi semua organisme akuatik yaitu > 5 ppm. Suhu 27-30° C, pH 6.48-7.43 sesuai dengan Boyd (1990) idealnya kebanyakan ikan hias air tawar akan hidup baik pada

kisaran pH 6,5-7,0. Namun kisarannya dapat mencapai 6,00-9,00 (Boyd 1990). Alkalinitas 0.3-9.7 dan TAN 0.02-0.32. Dilihat dari hasil analisa kualitas air dapat dikategorikan bahwa lingkungan hidup ikan masih dalam batas-batas yang menunjang kehidupannya.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka dapat dilihat bahwa pemberian pakan dengan kadar vitamin E berbeda yaitu 325, 375, 425 dan 475 mg/kg pakan pada kadar asam lemak n-3/n-6 1:2 tetap ternyata hanya berpengaruh nyata terhadap fekunditas dan tidak berpengaruh nyata pada parameter lainnya, yaitu gonado somatik indeks, gonado somatik indeks salin, derajat pembuahan telur, derajat tetas telur, laju penyerapan kuning telur, kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan harian.

KESIMPULAN

Pemberian pakan dengan kadar vitamin E berbeda pada kadar asam lemak n-3/n-6 1:2 tetap terhadap penampilan reproduksi ikan zebra betina *Bracydanio rerio* pra salin hanya memberikan pengaruh nyata terhadap fekunditas. Tetapi tidak pada gonado somatik indek, gonado somatik indek salin, derajat pembuahan telur, derajat tetas telur, kelangsungan hidup larva, laju penyerapan kuning telur dan laju pertumbuhan harian. Pakan perlakuan yang optimum untuk meningkatkan fekunditas

adalah pakan dengan kadar vitamin E 475 mg/kg pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Boyd, C. T. 1990. Water Quality in Pond for Aquaculture. Brimingham Publishing Co. Brimingham. Alabama. 359 pp.
- Effendi, M. I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hal.
- Halver, J. E. 1989. The Vitamins, pp. 32-102. In: Fish Nutrition, J. E. Halver (ed). Academic Press, Inc., California.
- Kamler, E. 1992. Early Life History of Fish. An Energetics Approach. Chapman and Hall. London. 267 pp.
- Linder, M. C. 1992. Biokimia Nutrisi dan Metabolisme (terjemahan). Universitas Indonesia. Jakarta. 781 hal.
- Mokoginta, I. 1992. Essential Fatty Acid Requerelements of Catfish (*Clarias batracus* Linn.) for Broodstock Development. Disertasi. Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 55 hal.
- Mokoginta, I., D. Jusadi, M. Setiawati dan M. A. Suprayudi. 2000. Kebutuhan Asam Lemak Esensial, Vitamin dan Mineral dalam Pakan Induk *Pangasius sutchi* untuk Reproduksi. Hibah Bersaing VII/1-2 Perguruan Tinggi/Tahun Anggaran 1998/2000. Institut Pertanian Bogor. Laporan Akhir. 54 hal.
- National Research Council. 1983. Nutrient Requerelement of Warmwater Fishes and Shellfishes. Revised edition. National Academy of Sciences Washington DC. 78 pp.
- Perwitasari, Y. 2005. Pengaruh Pemberian Kadar Asam Lemak *n*-3 yang berbeda pada Kadar Asam Lemak *n*-6 tetap (2%) dalam Pakan terhadap Penampilan Reproduksi Ikan Zebra *Brachidanio rerio*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Suhendar, A. 2005. Pengaruh Penyuntikan Estradiol-17 β pada Dosis yang Berbeda terhadap Proses Vitellogenesis Ikan Bala Shark Betina (*Balantiocellus melanopterus*, Blkr). [Tesis]. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 31 hal.
- Syahrizal. 1998. Kadar Optimum Vitamin E (α -tokoferol) dalam Pakan Induk Ikan Lele, *Clarias batracus* Linn. [Tesis]. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 69 hal.
- Tang, U, M. dan R. Affandi. 2001. Biologi Reproduksi Ikan. Reproduksi. Pusat Penelitian Pantai dan Perairan Universitas Riau. Pekanbaru
- Watanabe, T., A. Itoh, C. Kitajima and S. Fujita. 1984a. Effect of Dietary Proteins Levels on Reproduction of Red Seabream. Bull. Japan Soc. Scien. Fish. 50 (6): 1015-1022.
- Watanabe, T. Takeuchi, M. Saito and K. Nishimura. 1984b. Effect of Low Protein High Calory or Essential Fatty Acid Diet on Reproduction of Rainbow Trout. Bull. Japan Soc. Scien. Fish 50(7): 1207-1215.
- Watanabe, T., T. Fujimura, M. J. Lee, K. Fukusho, S.Satoh and T. Takeuchi. 1991. Effect of Polar and Non Polar Lipids from Krill on Quality of eggs of Red Seabream *Pgrus major*. Nippon Suisan Gakkaishi. 57 (4): 695-698.
- Yulfiperius. 2001. Pengaruh Kadar Vitamin E dalam Pakan terhadap Kualitas Telur Ikan Patin (*Pangasius hypophtalmus*). [Tesis]. Ilmu Perairan, Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. 40 hal.